

Разработанное устройство исследовано на одном объекте (платформа искусственной дорожной неровности при въезде на подземную автопарковку ТРК «Родник»). Учитывая общее количество въездов и выездов на территории комплекса, можно оценить перспективу использования подобных устройств как самим ТРК, так и другими торгово-развлекательными учреждениями города с точки зрения внедрения энергосберегающих технологий в рамках мегаполиса [7]. Подобный энергетический, экологический и экономический эффект можно получить и на других площадках повышенной проходимости (супермаркеты, кинотеатры). Также целесообразно использовать данное устройство на автозаправках, автостанциях, в том числе находящихся вдали от электрических сетей. Это позволит получить значительную экономию в рамках города, области и страны в целом.

Библиографический список

1. Грабб М., Вролик К, Брэк Д. Киотский протокол: анализ и интерпретация. М.: Наука, 2001. 303 с.
2. Бут Д.А. Накопители энергии. М.: Энергоатомиздат, 1991. 400 с.
3. ГОСТ Р 52605-2006. Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. М.: Стандартинформ, 2007. 13 с.
4. Фролов К.В. Вибрации в технике: справочник. М.: Просвещение, 1995. 456 с.
5. Лаврус В.С. Батарейки и аккумуляторы. Киев: Наука и техника, 1995. 48 с.
6. Девисилов В.А. Освещение и здоровье человека // Безопасность жизнедеятельности. М.: Новые технологии, 2003. № 7. Приложение. С. 12–13.
7. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261–ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ОАО «УРАЛЬСКАЯ СТАЛЬ»

Школьник Ю.И., Бушуев А.Н.

Орский гуманитарно-технический институт

Филиал Оренбургского государственного университета

www.julka11@mail.ru

ТЭЦ-ПВС является одним из цехов металлургического комбината ОАО «Уральская сталь» (г. Новотроицк, Оренбургская обл.). Практически всё основное оборудование ТЭЦ-ПВС введено в эксплуатацию в период с 1950 по 1973 гг., выработало свой проектный срок эксплуатации и требует замены. Некоторые агрегаты ТЭЦ-ПВС эксплуатируются более 60 лет и не отвечают современным требованиям по экономичности и надежности работы оборудования. У всех энергетических котлов закончился проектный срок службы, также имеют место повышенные потери тепла через стены топок и конвективных шахт энергетических котлов, повышенные присосы воздуха в топки всех энергетических котлов. Производство импортных запчастей к котлам ст. № 1 и 2 заводами прекращено, вследствие чего ремонт оборудования требует капитальных затрат.

У всех паровых турбин, кроме одной, закончился проектный срок службы. В процессе столь длительной эксплуатации число часов работы оборудования паровоздухотрующей станции значительно превысило заложенные в проекте значения, оно морально изношено и требует замены.

Система КИП и автоматики ТЭЦ базируется на морально и физически устаревшей аппаратуре. Приборы отработали нормативный срок службы, ремонт невозможен, так как заводом-изготовителем такие регуляторы, приборы и датчики не выпускаются.

По рекомендации «Уралэнергочермет», на основании заключения о состоянии металла паропроводов на ТЭЦ снижена температура острого пара в части высокого давления с 540 до 520 °С. Такое снижение температуры острого пара приводит к неизбежному снижению термического КПД цикла примерно на 0,3-1 % (в зависимости от режима работы турбин).

При принятии решения о реконструкции ТЭЦ и путях ее реализации необходимо учитывать также то, что в случае аварийных остановов оборудования возможны нарушения технологического процесса комбината со срывом основного производства, а также снижается надежность теплообеспечения г. Новотроицка.

Анализируя работу ТЭЦ-ПВС за период с 2006 по 2011 гг., можно сделать вывод, что объем производства тепловой энергии возрос, а объемы производства электрической энергии и сжатого воздуха практически не изменились. Анализируя объем произведенной продукции в 1 квартале 2012 г. можно сделать вывод, что выработка основной продукции в 2012 г. сохраняется на уровне 2011 г. В ходе анализа режимов работы оборудования ТЭЦ-ПВС было обнаружено, что основное оборудование работает в режиме максимальной загрузки. В сложившейся ситуации надо отметить необходимость введения новых генерирующих мощностей и постепенный вывод давно выработавшего свой парковый срок оборудования. Котлы Комбайшен введены в эксплуатацию в 1950 и 1951 гг. Турбины АП-25-2 ст. № 1 и ВТ-25-4 ст. № 3 введены в эксплуатацию в 1951 и 1958 гг. соответственно. Все находящиеся в данный момент в эксплуатации турбовоздухотруйки введены в эксплуатацию в период с 1955 по 1973 гг. При дальнейшей эксплуатации оборудования будет возрастать количество аварий, что приведет к недовыработке основной продукции.

На котлах имеются повышенные потери через стены топочных камер и конвективных шахт, что приводит к снижению коэффициента полезного действия котлов и, как следствие, к снижению коэффициента полезного действия ТЭЦ. Следствием плохого охлаждения циркуляционной воды является ограничение по нагрузке и снижение экономичности работы ТЭЦ. Затраты на ремонтный фонд ТЭЦ возрастают вследствие высокого износа оборудования.

В случае установки нового генерирующего оборудования взамен установленного в настоящее время на ТЭЦ-ПВС коэффициент полезного действия станции может увеличиться в среднем на 4-15 % в зависимости от предлагаемой схемы новой генерирующей системы. На основании данных 2010-2012 гг. можно сделать приблизительную оценку экономии энергоресурсов. Экономия топлива, при условии, что выработка основной продукции и соотношение ви-

дов сжигаемого топлива останется на неизменном уровне 2011 года, может быть оценена следующим образом:

- годовой расход природного газа составляет 418279 тыс. м³, доменного газа 1255710 тыс. м³, коксового газа – 239916 тыс. м³;

- если предположить замену оборудования ТЭЦ на новое с условием продолжения работы станции на паротурбинном цикле, то примем повышение КПД станции на 5 %;

- в таком случае, годовая экономия топлива составит:

 - природный газ – $418279 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,05 = 20913,95 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$,

 - доменный газ – $1255710 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,05 = 62785,5 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$,

 - коксовый газ – $239916 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,05 = 11995,8 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$;

- годовая экономия денежных средств, при условии, что стоимость природного, доменного и коксового газов сохраниться на среднем уровне 2011 года, составит:

$$\Xi = 20913,95 \cdot 3063 + 62785,5 \cdot 365 + 11995,8 \cdot 1400 = 103770 \text{ тыс. руб./год.}$$

Кроме снижения затрат на топливо, сократятся затраты на ремонт и обслуживание оборудования. В 2011 году эти затраты составили 136285 тыс. руб. В случае установки нового генерирующего оборудования затраты на ремонт и обслуживание заметно сократятся. При повышенных потерях тепла через стены топочной камеры и конвективной шахты снижается коэффициент полезного действия котла, так как уменьшается доля тепловосприятия поверхностей нагрева.

При переходе на парогазовую технологию выработки электрической энергии на станции, КПД системы может достигнуть не менее 50 %, т.е. прирост составит уже 15 %. Парогазовая система может обеспечить возможность сжигания природного газа в газовой турбине, а ВЭР – в котле-утилизаторе. КПД принимается более низким (50 %) от стандартного оборудования, поскольку предлагаемая система в паротурбинной части будет обеспечивать сжигание низкокалорийного газа, что приведет к большим тепловым потерям котла-утилизатора с уходящими газами.

В этом случае экономия топлива составит:

 - природный газ – $418279 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,15 = 62741,85 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$;

 - доменный газ – $1255710 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,15 = 188356,5 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$;

 - коксовый газ – $239916 \text{ тыс. м}^3 \cdot 0,15 = 35987,4 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

Финансовая экономия при данном варианте электростанции может составить:

$$\Xi = 62741,85 \cdot 3063 + 188356,5 \cdot 365 + 35987,4 \cdot 1400 = 311310,8 \text{ тыс. руб./год}$$

В случае принятия решения о дальнейшей эксплуатации прежнего котельного оборудования электростанции, экономический эффект может быть получен от восстановления газоплотности котлов и восстановления тепловой изоляции. Первое мероприятие может привести к значительному снижению приток воздуха, что снизит требуемую мощность, затрачиваемую на привод дымососов на каждом котельном агрегате. Второе мероприятие может сократить тепловые потери каждого котла на 0,4-0,7 %.